



UNIVERSIDADE DA CORUÑA *Universidade de Vigo*

PROGRAMA OFICIAL DE POSTGRADO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA

DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA MATERIA

Nombre de la materia: Fiabilidad y Modelos Biométricos

Número de créditos ECTS: 5

Curso académico: 2018/2019

Profesorado:

Jacobo de Uña Álvarez (coordinador, 2.5 ECTS)

Javier Roca Pardiñas (2.5 ECTS)

OBJETIVOS DE LA MATERIA

Se introducirán y estudiarán los conceptos y métodos clave en Fiabilidad y en Análisis de Supervivencia: función de supervivencia o de fiabilidad, función de riesgo o de razón de fallo, tiempo medio residual de vida, método Kaplan-Meier, modelo de Cox, modelo de tiempo de fallo acelerado, análisis de datos censurados.

Asimismo se introducirán y estudiarán importantes modelos y métodos en biometría, como: modelos de regresión de repuesta no continua, medidas de asociación (riesgo relativo, odds-ratio), modelos con interacciones, regresión cuantil y curvas ROC (*receiver operating characteristic*), incluyendo la modelización paramétrica clásica y los modelos flexibles (modelos lineales generalizados y modelos aditivos generalizados).

CONTENIDOS DE LA MATERIA

1. Introducción al Análisis de Supervivencia.

Introducción histórica. Ejemplos. Bases de datos. Tipos de censura. Función de supervivencia o de fiabilidad. Función de riesgo o de razón de fallo. Modelos paramétricos notables.

2. Análisis de datos censurados: una y varias muestras

Modelo general de censura aleatoria. Función de verosimilitud. Métodos no paramétricos: estimación Kaplan-Meier, fórmula de Greenwood, estimador Nelson-Aalen. Métodos paramétricos: máxima verosimilitud. *Plots* de ajuste. Problemas de dos o más muestras: test log-rank.

3. Regresión con respuesta censurada I : modelo de Cox (riesgos proporcionales)

Estimación de las componentes del modelo. Estimador de Breslow. Contrastes de hipótesis sobre los parámetros. Estimación de la supervivencia condicional. Validación del modelo (análisis de residuos). Estratificación. Covariables dependientes del tiempo.

4. Regresión con respuesta censurada II: modelo de tiempo de fallo acelerado

Estimación de las componentes del modelo. Contrastes de hipótesis sobre los parámetros. Estimación de la supervivencia condicional. Validación del modelo (análisis de residuos). Ajuste por mínimos cuadrados.

5. Modelos de regresión de especial interés en bioestadista

Medidas de asociación (riesgo relativo, odds-ratio,...). Modelos paramétricos notables (logístico...). Modelos lineales generalizados (GLM) y Modelos Aditivos Generalizados (GAM). Interacciones en el efecto de las covariables. Derivadas. Estimación e inferencia. Aplicaciones en epidemiología, medicina y neurociencia.

6. Regresión cuantil

Conceptos básicos. Cuantiles empíricos. Cuantiles de Regresión. Estimación y aspectos computacionales. Aplicaciones en pediatría.

7. Curvas ROC (receiver operating characteristic)

El problema de los tests diagnósticos: sensibilidad, especificidad y valor predictivo. Conceptos de prevalencia, incidencia y riesgo relativo. Curva ROC binormal. Técnicas de estimación de de la curva ROC. Técnicas paramétricas y no paramétricas. Aplicaciones en radiología.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA

- Cox, D.R. y Oakes, D. (1984). Analysis of Survival Data. Chapman & Hall.
- Fleming, T.R. y Harrington, D.P. (1981). Counting processes and survival analysis. Wiley, New York.
- Härdle W, Müller, Sperlich S, Werwatz A. (2004). Non- and Semiparametric Models. Springer Series in Statistics: Berlin.
- Hastie TJ, Tibshirani RJ. (1990). Generalized additive models. Chapman and Hall: London.
- Hosmer D.W., Lemeshow S. (1989). Applied Logistic Regression. John Wiley: New York.
- Hougaard, P. (2000). Analysis of multivariate survival data. Springer, New-York.
- Kalbfleisch, J.D. y Prentice, R.L. (1980). The Statistical Analysis of Failure Time Data. Wiley.
- Klein, J.P. y Moeschberger, M.L. (1997). Survival Analysis. Techniques for Censored and Truncated Data. Springer.
- Koenker R. (2005). Quantile Regression (Econometric Society Monographs). Cambridge University Press: Cambridge.
- Lancaster, T. (1990). The Econometric Analysis of Transition Data. Cambridge University Press.
- Lawless, J.F. (1982). Statistical Models and Methods for Lifetime Data. Wiley.
- McCullagh P, Nelder JA. (1989). Generalized Linear Models. Chapman and Hall: London.
- Pepe MS. (2003). The Statistical Evaluation of Medical Tests for Classification and Prediction. Oxford. University Press: New York.
- Therneau, TM y Grambsch M (2000) Modeling Survival data. Extending the Cox Model. Springer.
- Wood, SN. (2006) Generalized Additive Models: An Introduction with R. Chapman & Hall.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

GENERALES:

[G12] Capacidad de análisis estadístico crítico de las muestras, los planteamientos y resultados

[G14] Representar un problema real mediante un modelizado estadístico adecuado

[G15] Diseñar un plan de observación o recogida de datos que permita abordar el problema de interés

ESPECÍFICAS:

[E4] Conocer las aplicaciones de los modelos de la estadística y la investigación operativa

[E5] Conocer algoritmos de resolución de los problemas y manejar el software adecuado

Estas competencias se concretan de manera particular en esta materia en (1) utilizar con soltura los principales modelos de la fiabilidad y la biometría, y (2) obtener a partir de éstos (y del análisis de datos) conclusiones relevantes sobre problemas concretos en el ámbito de la fiabilidad y de la biomedicina.

METODOLOGÍA DOCENTE: ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE Y SU VALORACIÓN EN CRÉDITOS ECTS

Asistencia a lecciones teóricas y prácticas: 34 horas

Trabajo personal del alumno: asimilación continua de contenidos: 51 horas

Preparación de pruebas parciales (2): 25 horas

Realización de pruebas parciales (2): 5 horas

Asistencia a tutorías: 10 horas

Total: 125 horas (5 ECTS)

CRITERIOS Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN

Se evaluarán los conocimientos a través de la realización de trabajos y pruebas escritas. Los trabajos propuestos permitirán evaluar todas las competencias citadas arriba a partir de los resultados obtenidos por el alumno en su trabajo autónomo –ya sea de manera individual o en los grupos de trabajo que se definan. Estos trabajos podrán incluir cuestiones relativas al modelizado (competencia G14), diseño del muestro (G15), métodos y algoritmos (E4 y E5), y manejo de software (E5). En particular, se espera que estos trabajos sirvan para evaluar la soltura del alumno en el uso de distintas librerías del software R orientadas al análisis de datos de fiabilidad y biométricos, y su capacidad para interpretar críticamente los resultados obtenidos. Los trabajos, de carácter obligatorio, supondrán un 40% de la nota final. Habrá una prueba escrita, individual, que también servirá para evaluar todas las competencias referidas (incluso la relativa al software, a través de la posible inclusión en el examen de outputs numéricos y gráficos del software R). Esta prueba escrita supondrá el 60% de la nota final.

TIEMPO DE ESTUDIO Y DE TRABAJO PERSONAL QUE DEBE DEDICAR UN ESTUDIANTE PARA SUPERAR LA MATERIA

125 horas (44 de asistencia a lecciones y tutorías, 76 de estudio personal, 5 para realizar pruebas parciales)

RECOMENDACIONES PARA EL ESTUDIO DE LA MATERIA

Se recomienda la consulta frecuente de los manuales recomendados en la bibliografía. Es fundamental el trabajo continuo para una motivación adecuada y una asimilación correcta de los contenidos.